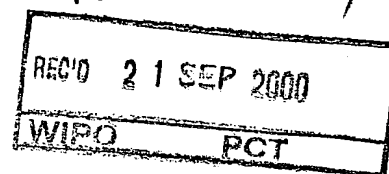


BUNDESPUBLIK DEUTSCHLAND

#6
10-0307904

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



DESD/2278

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 32 481.6

Anmeldetag: 12. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: Memminger-IRO GmbH, Dornstetten/DE

Bezeichnung: Fadenliefergerät für Textilmaschinen

IPC: D 04 B, F 16 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Faust


RÜGER, BARTHELT & ABEL

Patentanwälte • European Patent Attorneys

Dr.-Ing. R. Rüger
Dipl.-Ing. H. P. Barthelt
Dr.-Ing. T. Abel
Patentanwälte
European Patent
Attorneys

K. Matthies
Marken

P.O. Box 100 461 
D-73704 Esslingen a. N.

Webergasse 3 
D-73728 Esslingen a. N.

Telefon (0711) 35 65 39

Telefax (0711) 35 99 03

E-mail ruba@ab-patent.com

VAT DE 145 265 771

8. Juli 1999

PA 117 abka

Stichwort: Kunststoffgehäuse

Memminger-IRO GmbH, Jakob-Mutz-Straße 7,

72280 Dornstetten

Fadenliefergerät für Textilmaschinen

Die Erfindung betrifft ein Fadenliefergerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1, 2 oder 3.

Fadenliefergeräte sind Zulieferteile für Textilmaschinen, die insbesondere bei maschenbildenden Textilmaschinen häufig in größerer Zahl an diesen zu finden sind. Die Fadenliefergeräte liefern jeweils einen Faden zu einer Fadenverbrauchsstelle, bspw. eine Strickstelle. Von der Präzision und Zuverlässigkeit der Fadenliefergeräte hängt dabei die Qualität des erzeugten Gestricks entscheidend ab. Einerseits werden somit Präzisionsanforderungen gestellt - andererseits sollen die

Fadenliefergeräte möglichst einfach aufgebaut, kostengünstig und einfach herzustellen und zu warten sein. Sie müssen darüber hinaus ihre Funktion auch dann zuverlässig erfüllen, wenn sie längere Zeit ohne besondere Wartung, insbesondere ohne Reinigung betrieben werden. Staub- oder Flusablagerungen dürfen nicht zu Betriebsbeeinträchtigungen führen.

Außerdem wird angestrebt, ein Fadenliefergerät so zu gestalten, dass es sich auf einfache Weise an unterschiedliche Einsatzfälle anpassen lässt.

Aus der Praxis sind Fadenliefergeräte bekannt, die ein Metallgehäuse aufweisen, das an einem Ende eine Klemmeinrichtung zur Befestigung an einer fadenverbrauchenden Maschine, bspw. einer Strickmaschine, aufweist. Das Gehäuse bildet einen Halter für zwei Kugellager, die an der von der Befestigungseinrichtung abliegenden Seite des Gehäuses angeordnet sind. Die Kugellager lagern eine vertikal angeordnete Achse drehbar, die an ihrem unteren Ende eine Fadenliefertrommel und an ihrem oberen Ende ein oder mehrere Zahnriemenscheiben trägt. Die Zahnriemenscheiben sind über eine verschiebbare Kupplungsscheibe mit der Welle kuppelbar.

Der Fadenliefertrommel vorgelagert sind eine Fadenbremse sowie mehrere Fadenleitelemente angeordnet. Der Fadenliefertrommel nachgeordnet sind weitere Fadenleitelemente angeordnet. Zusätzlich sind an dem Gehäuse ein Abstellhebel und ein Fadenfühlerhebel schwenkbar gelagert, die im Gehäuseinneren angeordnete Schalter betätigen, um einen Fadenbruch zu signalisieren und ggfs. die Textilmaschine abzustellen. Zur Kontaktierung einer ent-

sprechenden elektrischen Leitung sind an der Befestigungseinrichtung Anschlussmittel vorgesehen, von denen ausgehend elektrische Leitungen zu den entsprechenden Schaltern im Gehäuseinneren führen. Außerdem ist an dem Fadenliefergerät eine Signallampe angeordnet, die einen entsprechenden Fehlerzustand signalisiert.

Diese Fadenliefergeräte haben sich in der Praxis bewährt. Allerdings benötigen sie einen gewissen Fertigungsaufwand.

Es ist Aufgabe der Erfindung, diesen zu senken.

Diese Aufgabe wird durch ein Fadenliefergerät gelöst, das die Merkmale des Patentanspruchs 1, 2 oder 3 aufweist.

Das Fadenliefergerät weist in seiner Ausführungsform nach den Ansprüchen 1 und 2 ein Gehäuse aus Kunststoff auf. Auch die Befestigungsklemme ist aus Kunststoff ausgebildet. Die spezielle Gestaltung der Befestigungsklemme nach Anspruch 1 oder 2 gestattet es, diese bei der geforderten Steifigkeit und Festigkeit so schmal auszulegen, dass die Haltegeräte an dem Haltering einer Textilmaschine montiert werden können, ohne dass sich die Befestigungsklemmen gegenseitig behindern. Die Erfindung sieht dazu zum einen die Möglichkeit vor, die mauartige Klemme an oder in einem kastenprofilartigen Gehäuseabschnitt auszubilden. Alternativ kann die mauartige Klemme an ihrer von dem Maul wegweisenden Seite mit Verstärkungsrippen versehen sein, die ebenfalls die gewünschte Festigkeit liefern, wenn sie sich relativ weit nach oben, d.h. von dem Haltering der Textilmaschine weg erstrecken. An den Textilmaschinen ist der Abstand zwischen dem Haltering und einem

Antriebsriemen zum Antrieb der Fadenliefergeräte meist konstruktiv vorgegeben und einheitlich festgelegt. Es hat sich gezeigt, dass die Verstärkungsrippen ausreichend groß sind, wenn sie von dem Haltering aus gesehen die von der unteren Riemenkante definierte Ebene überragen. Auf diese Weise wird es möglich, Fadenliefergeräte mit Fadenliefertrommel, die zum Zuliefern der Fäden, bspw. zu Strickstellen einer Rundstrickmaschine dienen und relativ schmal bauen müssen, hinsichtlich des Gehäuses und der Befestigungsklemme aus Kunststoff auszubilden. Die nicht unbeachtlichen, insbesondere dynamischen an den Fadenliefergeräten angreifenden Kräfte die der umlaufende Antriebsriemen verursacht, werden somit sicher aufgenommen und abgeleitet.

Das Fadenliefergerät weist nach Anspruch 3 ein Gehäuse mit wenigstens zwei Gehäuseteilen auf, von denen jedes ein Lagermittel für die durchgehende Welle aufweist. Somit leiten beide schalenartig ausgebildeten Gehäuseteile die auftretenden Abstützkräfte der Lagermittel gemeinsam zu der Befestigungseinrichtung und somit zu der Textilmaschine, die als ortsfestes Lager für das Fadenliefergerät dient. Dadurch wird wiederum die Möglichkeit eröffnet, das Gehäuse großflächig zu teilen, so dass im zerlegten Zustand ungehinderter Zugang zu dem Innenraum des Gehäuses möglich ist. Sind die beiden Gehäuseteile zusammengesetzt, werden sie durch ein Verbindungsmittel lagerichtig miteinander verbunden, wodurch das Gehäuse geschlossen wird. Die Montage ist sehr wenig aufwendig.

Die Trennfuge zwischen den Gehäuseteilen ist vorzugsweise im Wesentlichen horizontal oder schwach geneigt so angeordnet, dass sie, zumindest außerhalb der Be-

festigungseinrichtung, an den Seitenflächen des Gehäuses verläuft. Dadurch ist der Innenraum der Gehäuseteile gut zugänglich. Bei der Montage können in dem Innenraum anzubringende Teile einfach in diesen eingeführt werden. Dies vereinfacht die Montage zusätzlich.

Als Lagermittel werden vorzugsweise Kugellager vorgesehen, die in entsprechenden Lagersitzen der Gehäuseteile aufgenommen sind. Als Lagersitze können bspw. rohrförmige Ansätze vorgesehen sein, die an den Gehäuseteilen ausgebildet sind und nach außen von diesen weg weisen. Die Kugellager werden dabei vorzugsweise von außen her in die Lagersitze eingeschoben. Bei einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der untere, der Fadenliefertrommel zugewandte Lagersitz bis in die Fadenliefertrommel hinein. Dadurch wird der Abstand zwischen den beiden Kugellagern maximiert, was eine gute spielarme Abstützung der Welle ergibt. Zum Antrieb der Welle und der Fadenliefertrommel können dadurch bedarfsweise mehrere Zahnriemenscheiben oder anderweitige Riemenscheiben an dem oberen Ende der Welle angeordnet werden, über die jeweils ein Riemen läuft. Die sich dadurch ergebenden Stützkkräfte an dem Kugellager werden durch den großen Stützabstand gut aufgenommen.

Außerdem wird durch den sich bis in die Fadenliefertrommel erstreckenden Lagersitz erreicht, dass im Fehlerfalle ein Faden nicht auf die Welle gewickelt wird, was die Betriebssicherheit erhöht.

Der obere Lagersitz kann sich bis in eine Riemenscheibe hinein erstrecken, um den Abstand zum unteren Lagersitz möglichst zu maximieren. In diesem Fall befinden sich bei-

de Lagersitze außerhalb des Gehäuses; die rohrförmigen Ansätze ragen nach oben bzw. nach unten von dem Gehäuse weg.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind in den Lagersitzen Lageraufnahmeelemente aus Elastomer angeordnet. Diese sichern die Kugellager in dem Lagersitz. Die Lagersitze sind an ihrer ansonsten im Wesentlichen bspw. zylindrischen Innenfläche vorzugsweise mit Längsrippen versehen, die sich in die Lageraufnahmeelemente eindrücken. Diese Maßnahme gestattet es, die Lager mit geringen Axialkräften in die Lagersitze einzudrücken und diese dort dauerhaft zu sichern. Dies insbesondere auch, wenn sich infolge von Produktionstoleranzen oder Temperaturänderungen sowie Alterungen die Dimensionen des Lagersitzes etwas ändern oder schwanken.

Die maschinenseitige Befestigungseinrichtung wird bspw. durch eine mauartige Klemme gebildet, die an zumindest einem der Gehäuseteile ausgebildet ist. Vorzugsweise sind die Gehäuseteile im Bereich der Befestigungseinrichtung jedoch einander übergreifend ausgebildet, so dass jedes Gehäuseteil und somit jeder Lagersitz unmittelbar kraftübertragend mit der Befestigungseinrichtung verbunden ist. So wird eine gute Aufnahme der Haltekräfte von dem Gehäuse und eine gute Übertragung der Stützkkräfte auf die Befestigungseinrichtung und die Halteeinrichtung ermöglicht. Zur Unterstützung sind die Gehäuseteile bei einer Ausführungsform im Bereich der Befestigungseinrichtung durch wenigstens ein Abstützmittel miteinander verbunden. Das Maul der Befestigungseinrichtung kann dabei so ausgebildet sein, dass an einer Seite der eine Gehäuseteil eine Anlage- und Klemmfläche aufweist, während an der ge-

genüberliegenden Flanke oder Seite der andere Gehäuseteil die Anlage- und Klemmfläche definiert. Dadurch werden beim Festklemmen der Befestigungseinrichtung mittels einer sich an einem Schenkel abstützenden, rechtwinklig zur Klemmfläche orientierten Klemmschraube beide Gehäuseteile gegeneinander gespannt.

An dem Gehäuse kann eine Kupplungseinrichtung zur Befestigung wenigstens eines weiteren Gehäuseteils ausgebildet oder vorgesehen sein. Dadurch können zusätzliche Elemente an dem Gehäuse befestigt werden, was die Vielseitigkeit des Fadenliefergeräts verbessert. Die Kupplungseinrichtung ist vorzugsweise eine Klemmkupplung mit einer verspannbaren Führung.

Die Gehäuseteile sind bei einer bevorzugten Ausführungsform wenigstens an ihrer Innenseite elektrisch isolierend ausgebildet. Vorzugsweise ist das Gehäuse jedoch teilweise oder vollständig aus Kunststoff aufgebaut. Dies schafft die Möglichkeit, elektrische Leiterbahnen als Metallelemente ohne sonstige Isolierung in entsprechende Aufnahmen des Gehäuses einzulegen. Die Metallelemente können eine Doppelfunktion erfüllen, indem sie zugleich als Lager für bewegliche andere Elemente, bspw. elektrische Schalter, Absteller, Fadenfühler oder ähnliches, dienen.

Ist das Gehäuse des Fadenliefergeräts aus Kunststoff ausgebildet, kann eventuellen elektrostatischen Aufladungen, die der laufende und über die Fadenleitelemente gleitende Faden verursachen könnte, mit einer Erdung wenigstens eines vorzugsweise ruhenden Fadenleitelements entgegengewirkt werden. Damit können Flusablagerungen reduziert und sonstige schädliche Auswirkungen statischer Auf-

ladungen vermindert oder verhindert werden. Die Erdung kann durch einen mit Masse verbundenen, in dem Gehäuse angeordneten elektrischen Leiter bewirkt werden, wenn dieser mit wenigstens einem Element verbunden ist, das elektrisch leitet und mit dem Faden in Berührung steht. Das Kunststoffgehäuse kann aus vollkommen isolierendem Material oder elektrisch schwach leitendem Kunststoff bestehen.

Vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus der Zeichnung, der Beschreibung oder Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 das erfindungsgemäße Fadenliefergerät in einer Seitenansicht,

Fig. 2 das Fadenliefergerät nach Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 3 Fadenliefergeräte nach Fig. 1 und 2, angeordnet auf einem Haltering einer Textilmaschine, in einer schematisierten Draufsicht,

Fig. 4 eine abgewandelte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fadenliefergeräts,

Fig. 5 das Fadenliefergerät nach Figur 4, in einer Schnittdarstellung,

Fig. 6 einen ersten, unteren Gehäuseteil des erfindungsgemäßen Fadenliefergeräts nach den Figuren 1 oder 3, in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 7 den Gehäuseteil nach Figur 6, in einer Seitenansicht,

Fig. 8 einen oberen Gehäuseteil des erfindungsgemäßen Fadenliefergeräts, in Perspektivdarstellung,

Fig. 9 den Gehäuseteil nach Figur 8, in Seitenansicht,

Fig. 10 das Gehäuse des Fadenliefergeräts, quer geschnitten im Bereich seiner Befestigungsklemme,

Fig. 11 eine zum Anbau an das Gehäuse des Fadenliefergeräts vorgesehene Fadenbremse, in einer perspektivischen Detaildarstellung,

Fig. 12 eine Kupplungsklemmeinrichtung zur Befestigung von Anbauteilen, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 13 eine Abdeckkappe für die Kupplungseinrichtung nach Fig. 12, in perspektivischer Darstellung, und

Fig. 14 eine alternative Ausführungsform der Befestigungseinrichtung des Fadenliefergeräts, in perspektivischer Darstellung.

In den Figuren 1 und 2 ist jeweils ein erfindungsgemäßes Fadenliefergerät 1 in Seitenansicht bzw. Perspektivdarstellung veranschaulicht. Das Fadenliefergerät 1 dient dazu, einen Faden 2 zu einer textilverarbeitenden Maschine, bspw. einer Strickmaschine, zu liefern. Das Fadenliefergerät 1 weist ein Gehäuse 3 auf, das als Grundträger für alle Elemente des Fadenliefergeräts 1 dient. An einem Ende ist das Gehäuse 3 mit einer Befestigungseinrichtung 4 versehen, die zur Lagerung und Befestigung des Fadenliefergeräts 1 an einem geeigneten Halter 5, bspw. einer Schiene oder einem Ring der Textilmaschine eingerichtet ist. Eine solche maschinenseitige Halteeinrichtung 5 ist in Figur 3 veranschaulicht. Sie wird bspw. in bekannter Weise durch einen Ring mit rechteckigem Querschnitt und einem an seiner Außenseite verlegten elektrischen Anschlusskabel gebildet. Ein Riemen 5a dient dem Antrieb aller Fadenliefergeräte 1.

Das Gehäuse 3 ist, wie in Figur 5 (im Zusammenhang mit einer geringfügig abgewandelten Ausführungsform) dargestellt, von einer Welle 6 durchgriffen, die in dem Gehäuse 3 drehbar gelagert und etwa vertikal angeordnet ist. Zur Lagerung dienen zwei Kugellager 7, 8, die in entsprechenden Lagersitzen 9, 10 des Gehäuses 3 gehalten sind.

Die Welle 6 trägt an ihrem unteren Ende eine Fadenliefertrommel 12, die von dem Faden 2 ein- oder mehrmals umschlungen ist. Die Fadenliefertrommel 12 wird von der Welle 6 getragen und angetrieben. Dazu trägt die Welle 6 an ihrem oberen Ende ein oder mehrere Zahnriemenscheiben 14, 15, die bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen durch Kugellager 16, 17 drehbar auf der Welle 6 gelagert sind.

Die Zahnriemenscheibe 14 kämmt mit dem Riemen 5a, dessen Unterkante in Fig. 5 mit einer strichpunktiierten Linie angedeutet ist. Zwischen den Zahnriemenscheiben 14, 15 ist eine verschiebbare Kupplungsscheibe 18 angeordnet. Diese weist an ihren beiden Flachseiten Zahnkupplungskränze 21, 22 auf, mit denen die Zahnriemenscheiben 14, 15 alternativ mit der Welle 6 kuppelbar sind und somit als Antriebseinrichtung für diese dienen. Die Kupplungsscheibe 18 ist dazu mit Kupplungsfingern versehen.

Das Gehäuse 3 ist vorzugsweise mehrteilig aufgebaut. Es weist dann zunächst einen unteren Gehäuseteil 25 auf, der gesondert in Figur 6 und 7 veranschaulicht ist. Der Gehäuseteil 25 ist ein im Wesentlichen schalenartiges Kunststoff-Spritzgussteil. Zur Ausbildung der Befestigungseinrichtung 4 weist der Gehäuseteil 25 einen in Seitenansicht U-förmigen, sich mit seinem Maul nach unten öffnenden Abschnitt 26 auf, dessen Innenkontur einer maschinenseitigen Befestigungsschiene (Halteeinrichtung) angepasst ist. An den das Maul begrenzenden Schenkeln 26a sind seitliche Vorsprünge 27 zur Übertragung einer nach außen gerichteten, das Maul aufweitenden Kraft auf den anderen Gehäuseteil 33 vorgesehen. Der Schenkel 26a ist somit der primär sich an der Halteeinrichtung abstützende Schenkel, der sich seinerseits an einem entsprechenden Schenkel des Gehäuseteils 33 (Figur 9) abstützt. An der gegenüberliegenden Maulseite sind die Verhältnisse umgekehrt. Der hier vorhandene Schenkel 26b stützt sich sekundär, d.h. unmittelbar an der Halteeinrichtung ab. Abstützleisten 28 dienen als Widerlager für entsprechende Teile (82, Figur 9) des entsprechenden Schenkels des Gehäuseteils 33, der direkt (primär) mit der Halteeinrichtung in Berührung kommt.

Die an dem Gehäuse 3 ausgebildete Befestigungseinrichtung 4 ist als Befestigungsklemme von dem Gehäuse 3 ausgebildet, ohne dass dazu irgendwelche kraftaufnehmende Elemente, Aussteifungselemente oder dgl. aus gehäusefremdem Material vorgesehen werden. Der Querschnitt des Gehäuses 3 im Bereich der Befestigungseinrichtung 4 ist Figur 10 zu entnehmen. Der obere Gehäuseteil 33 und der untere Gehäuseteil 25 legen zusammen ein Hohlprofil fest, das etwa nach Art eines Kastenprofils ausgebildet ist. Dieses kann zusammengesetzt sein, so dass der Gehäuseteil 25 der in dem in Figur 10 veranschaulichten Schnitt etwa flach ist, von dem hier U-förmigen oberen Gehäuseteil 33 übergriffen wird. In dem umschlossenen Innenraum können Aussteifungsrippen 33a, 33b, 33c angeordnet sein. Bedarfsweise können diese den Innenraum auch nahezu oder ganz ausfüllen. Bevorzugt werden jedoch relativ schmale Stege, wie sich auch aus Figur 8 ersichtlich sind. Der etwas breitere mittlere Steg 33b kann, wie Figur 8 veranschaulicht, wiederum in Stege aufgeteilt sein, so dass sich an keiner Stelle des Gehäuseteils 33 ein zu großes Kunststoffvolumen ergibt. Zu große Materialstärken können somit vermieden werden.

Die hohlprofilartige Ausbildung der von den beiden Gehäuseteilen 25, 33 gebildeten Klemme und ggfs. vorgesehene innere Stege 33a, 33b, 33c sichern eine ausreichende Steifigkeit der Befestigungseinrichtung 4 gegen Kräfte mit der Tendenz das Maul aufzuweiten. Die Befestigungseinrichtung 4 kann somit so schmal ausgebildet werden, dass sie das Fadenliefergerät seitlich nicht oder allenfalls wenig überragt, so dass die Fadenliefergeräte 1, wie in Figur 3 veranschaulicht, nebeneinander auf dem Haltering 5 Platz finden.

Der schalenförmige Gehäuseteil 25 weist an seiner Unterseite einen rohrförmigen Fortsatz 31 auf, der innen den Lagersitz 10 bildet. In Gegenrichtung erstreckt sich ein weiterer rohrförmiger Fortsatz 32 durch den Innenraum des Gehäuses 3 vertikal nach oben zur Ausrichtung des Gehäuseteils 25 in Bezug auf einen zweiten, oberen Gehäuseteil 33. Zur weiteren Ausrichtung dienen zwei dem rohrförmigen Fortsatz 32 benachbarte Zapfen 34, 35, die von dem Boden des Gehäuseteils 25 vertikal nach oben aufragen. Im Bereich der Befestigungseinrichtung 4 ist ein weiterer Zapfen 36 vorgesehen, der außerdem eine Öffnung für eine Befestigungsschraube aufweist.

Wie aus Figur 6 ersichtlich, sind in den Gehäuseteil 25 in entsprechende Aufnahmen wenigstens zwei Metallstreifen 38, 39 eingelegt, die in entsprechenden Schlitten gehalten sind. Auf Massepotential liegt bspw. der als U-förmiger Bügel ausgebildete Metallstreifen 38, der Kerben 41, 42, 43, 44 zur schwenkbaren Lagerung eines einlaufseitigen Fadenfühlers 45 und eines auslaufseitigen Fadenfühlers 46 sowie eine Öse 47 aufweist, um eine Masseverbindung zu externen Anbauteilen herzustellen. Dies insbesondere zu solchen, die mit dem Faden 2 in Berührung kommen. Andere ruhende oder bewegte Fadenleitelemente können, müssen aber nicht geerdet sein.

Der Metallstreifen 39 kann zu von den Fadenführern 45, 46 betätigten Schaltern 48, 49 zweier getrennter Abstellstromkreise führen. An seinem von den Schaltern 48, 49 abliegenden Ende kann er als Klemmkontakt für ein elektronisches Bauelement 51 ausgebildet sein. Dieses kann mit seinem anderen Ende wiederum mit einem Klemmkontakt eines weiteren Leiters 52 verbunden sein. Zur Kontaktierung ei-

ner an dem maschinenseitigen Halter vorgesehenen Leitung sind im Bereich der Befestigungseinrichtung 4 in den Gehäuseinnenraum führende Fenster 53, 54 ausgebildet, durch die Anschlusselemente greifen können. In Nachbarschaft zu der Befestigungseinrichtung ist eine einzige Anzeigelampe 50 für beide Abstellstromkreise angeordnet, die aufleuchtet, sobald einer der Schalter 48, 49 betätigt worden, d.h. einer der Fadenfühler 45, 46 nach unten verschwenkt worden ist. Die Anzeigelampe ist in eine gestanzte Leiterbahn eingesteckt.

Der obere Gehäuseteil 33 ist aus den Figuren 8 und 9 ersichtlich. Er ist schalenförmig aufgebaut und weist in seinem Innenraum zur Aufnahme der Zapfen 34, 35 des unteren Gehäuseteils 25 Hohlzapfen 61, 62 auf. Zur Aufnahme des Hohlzapfens 36 ist eine im Querschnitt kreisförmige Ausnehmung 63 vorgesehen, an deren Boden eine Gewindebohrung für eine Befestigungsschraube 64 ausgebildet ist (siehe Figur 5). Der Boden wird, wie an späterer Stelle erläutert, durch einen zu einer Kupplungseinrichtung gehörigen Teil gebildet.

Zur Justage der Gehäuseteile 33, 25, insbesondere zur Erzielung einer ausreichenden Fluchtung der Kugellager 7, 8 miteinander, ist zur Aufnahme des rohrförmigen Fortsatz 32 in dem Gehäuseteil 33 ein entsprechender Sitz 65 ausgebildet. Dieser wird im Wesentlichen durch eine Stufenbohrung gebildet, die das obere, bedarfsweise etwas konisch ausgebildete Ende des rohrförmigen Fortsatz 32 aufnehmen kann. Zur spielarmen oder spielfreien Zentrierung des freien Endes des Fortsatz 32 können an dem Umfang der etwa zylindrischen Außenfläche des Sitzes 65 axial ausgerichtete Rippen 66 angeordnet sein.

An der Außenseite des Gehäuseteils 33 ist koaxial zu dem innen ausgebildeten Sitz 65 der Lagersitz 9 ausgebildet.

In dem oberen Gehäuseteil 33 sind außerdem Aufnahmen für elektrische Kontaktmittel, bspw. zwei elektrische Leiter 67, 68, ausgebildet, die zugespitzte Enden 69, 70 aufweisen. Die Enden 69, 70 ragen in den Bereich der Befestigung 4 und sind so angeordnet und gehalten, dass sie durch die Fenster 53, 54 (Figur 6) ragen, wie insbesondere aus Figur 8 oder Figur 4 ersichtlich ist. Die Kontaktierung zu den Kontaktstreifen des unteren Gehäuseteils 25 erfolgt, z.B. indem sich diese federnd an die Leiter 67, 68 anlegen, automatisch beim Zusammenbau des Gehäuses 3.

In dem Gehäuse 3, im vorliegenden Ausführungsbeispiel in dem Gehäuseteil 33, ist eine Fühlersperre 71 längs verschiebbar gelagert, die aus Figur 1, 8 und 9 ersichtlich ist. Sie wird durch einen Blechstreifen gebildet, dessen freies, als Handhabe 72 ausgebildetes Ende aus dem Gehäuseteil 33 herausragt. Dazu ist an dem Gehäuseteil 33 eine aus Figur 1 ersichtliche Mulde 73 ausgebildet, in der ein abgewinkeltes Ende der Fühlersperre 71 angeordnet ist. Die Fühlersperre 71 ist verschiebbar gelagert und so profiliert, dass sie zunächst einen (45) und dann den anderen (46) Fühlerhebel bei Betätigung aus einer frei herabhängenden Position in eine obere Position schwenkt.

Wie aus Figur 12 insbesondere ersichtlich, ist an dem Gehäuseteil 33 bei der Befestigungseinrichtung 4 ein mauartiger Abschnitt 80 ausgebildet, der den Abschnitt 26 des unteren Gehäuseteils 25 übergreifen kann. Dabei weist er eine hintere Anlagemulde 81 auf, in die die Vorsprünge 27

(Figur 7) des unteren Gehäuseteils 25 hineinfinden können. An der gegenüberliegenden Seite hingegen ist ein Anlagebereich 82 ausgebildet, der sich an den Abstützleisten 28 des unteren Gehäuseteils 25 abstützt, wenn er in mauldehnender Richtung belastet wird.

Zwischen den Gehäuseteilen 25, 33 ist eine ungefähr horizontale Trennfuge 83 ausgebildet. Bei dieser greifen die Gehäuseteile 25, 33 ineinander. Etwa in gerader Verlängerung der Trennfuge 83 ist im Bereich der Befestigung 4 eine separat in Figur 12 dargestellte Kupplungsklemmeinrichtung 84 ausgebildet. Diese ist Bestandteil des oberen Gehäuseteils 33 und Figur 12 zu entnehmen. Sie wird durch eine über Stege 85 mit dem Gehäuseteil verbundene ebene Führungsplatte 86 gebildet, deren freies Ende einen mit Innengewinde versehenen Hohlzapfen 87 trägt, der den Boden der Ausnehmung 63 bildet. Der Hohlzapfen 87 ist von der Führungsplatte 86 getragen und ragt frei in die Ausnehmung 63. In dem Hohlzapfen 87 sitzt die Befestigungsschraube 64, die die beiden Gehäuseteile 25, 33 zusammenhält und, wenn sie festgezogen wird, die Führungsplatte 86 etwas deformiert. Ein auf die Führungsplatte aufgeschobener Fuß 187, der eine zu der Führungsplatte komplementäre Form aufweist, wird dadurch festgeklemmt. Der Fuß 187 weist zwei Leisten 188, 189 auf, die spielarm in den Zwischenraum zwischen der Führungsplatte und der benachbarten Gehäusefläche passen. Wird die Führungsplatte 86 verformt, klemmt der Fuß 187. In Figur 4 und Figur 9 ist dadurch eine Abdeckkappe 89 gehalten, die gesondert in Fig. 13 dargestellt ist. Bedarfsweise kann diese jedoch abgenommen und durch einen Haltebügel 90 ersetzt werden, wie Figur 1 oder 2 veranschaulicht. Der Haltebügel kann bspw. Fadenführungsmittel, wie ein Röhrchen 91, tragen.

Der Halter 90 kann dabei die Zahnriemenscheiben 14, 15 übergreifen. Seine Klemmhalterung ist in unmittelbarer Nähe der Befestigung 4 angeordnet.

Zur sicheren Befestigung der Kugellager 7, 8 in den Lagersitzen 9, 10 sind zwischen dem jeweiligen Kugellager 7, 8 und dem Lagersitz 9, 10 Elastomerelemente angeordnet. Die Lagersitze 9, 10 sind innen vorzugsweise mit Längsrippen oder anderweitigen vorstehenden Bereichen versehen, so dass die Elastomerelemente im Bereich der Längsrippen zwischen dem Lageraußenring und der Rippe etwas zusammengedrückt werden. Die Elastomerelemente wirken ausgleichend für Temperaturänderungen, Altersschrumpfungen und Produktionstoleranzen.

Die Gehäuseteile 25, 33 sind durch die Befestigungsschraube 64 sowie weitere Befestigungsschrauben 93a, 93b aneinander gehalten. Diese Befestigungsschrauben 93a, 93b können außerdem dazu dienen, weitere Elemente, bspw. Fadenführungselemente 94 oder einen Knotenfänger 95 (siehe Figur 5), an dem Gehäuse 3 zu halten, der elektrisch mit der Öse 47 des geerdeten Metallstreifens 38 verbunden ist. Unmittelbar vor der Fadenliefertrommel 12 kann eine weitere Fadenleitöse 95a vorgesehen sein, die an einem Fortsatz des unteren Gehäuseteils 25 gehalten ist. Auf die Fadenliefertrommel folgend können weitere Fadenleitelemente 96, 97 angeordnet sein.

Während das Fadenleitelement 96 als Haken ausgebildet und unverstellbar gehalten ist, ist die Fadenleitöse 97 vorzugsweise verstellbar als Antifilamentationseinrichtung ausgebildet. Bspw. kann die Fadenleitöse 97 als Drahtbügel ausgebildet sein, dessen beide Enden einen Fuß aufweisen,

der an dem Gehäuse 3 verschiebbar gelagert ist. Dazu weist der untere Gehäuseteil an beiden Seiten jeweils eine aus Figur 8 ersichtliche Tasche 98 mit vertikalen Endflächen auf. Der obere Gehäuseteil 33 (Figur 8) weist den Taschen 98 zugeordnete Wangen 101, 102 auf, die an ihrer Innenseite so profiliert sind, dass sie an den beiden Seiten der Taschen 98 Führungsnuten 103, 104 aufweisen, in die der Drahtbügel einrasten kann. Zur Verstellung kann er somit zusammengedrückt und aus der Führungsnut 103 in die Führungsnut 104 überführt werden und umgekehrt. Das untere freie, eine Öse bildende Ende des Bügels kann somit aus einer ersten Position, in der es nahezu auf Höhe des unteren Rands der Fadenliefertrummel, jedoch von dieser entfernt steht, in eine zweite Position überführt werden, in der es relativ weit unterhalb des unteren Rands, jedoch horizontal stärker angenähert steht.

Optional ist an dem Fadenliefergerät 1 eine Fadenbremse 105 vorgesehen, die angetrieben sein kann. Bedarfsweise kann auch eine nicht angetriebene Fadenbremse vorgesehen sein. Die Fadenbremse 105 weist zwei, insbesondere aus Figur 11, ersichtliche Ringe 106, 107 auf, die jeweils einen inneren und einen äußeren Rand aufweisen, wobei die Ränder der beiden Ringe 106, 107 voneinander weg gewölbt sind. Permanentmagnete 108 spannen die Ringe 106, 107 elastisch gegeneinander.

Die Ringe 106, 107 weisen eine relativ große Zentralöffnung 109 auf, durch die ein Drahtsteg 110 greift. Dieser ist in einem Kunststoff-Leitelement 111 gelagert, das mit einem Drahtbügel 112 verrastet ist und einen unter den Ringen 106, 107 verlaufenden Schenkel 114 aufweist (in Figur 11 ist die Fadenbremse 105 kopfstehend dargestellt).

Der Drahtbügel 112 weist zwei Schenkel 116, 117 auf, die das Leitelement 111 und die Ringe 106, 107 tragen. Die Schenkel sind in einem Führungsteil 118 längsverschiebbar gelagert. Der Schenkel 117 weist ein nach innen hin, d.h. zu den Ringen 106, 107 gebogenes Ende auf, an dem ein sich über eine Schraubenfeder 119 oder anderweitige Feder an dem Führungselement 118 abstützendes Zwischenstück 120 gehalten ist. Der andere Schenkel 116 fluchtet etwa mit dem freien Ende des Schenkels 117, ist jedoch von diesem weg gebogen. Das Ende trägt einen Stößel 121, der ebenfalls durch ein hutförmiges Kunststoffteil gebildet sein kann.

Das Führungsteil 118 ist vorzugsweise ein Kunststoffelement mit einem Sockel 122 und einem Deckel 123, die miteinander über ein Filmscharnier 124 verbunden sind. Rastmittel in Form einer an dem freien Ende 125 des Sockels 122 ausgebildeten Rippe 125 und einer an dem Deckel 123 ausgebildeten Hinterschneidung 126 gestatten die Befestigung von Sockel 122 und Deckel 123 aneinander. Dabei wird der Bügel 112 so festgelegt, dass er nur noch axial verschiebbar und ansonsten gehalten ist. Die Fadenbremse 105 ist somit ein einfach zusammenbaubares und anbaubares Anbaumodul.

Zur Aufnahme der so gebildeten Bremseinheit ist an dem Gehäuse 3, vorzugsweise an dem oberen Gehäuseteil 33, eine Tasche 130 vorgesehen. Diese kann mit Führungen versehen sein, so dass die Fadenbremse 105 wie eine Schublade geführt in diese Tasche einschiebbar ist. Die Befestigungsschraube 93b kann als Sicherung dienen, die ein Herauschieben der Bremseinheit aus der Tasche verhindert. Alternativ können Rastmittel vorgesehen sein.

Wie aus Figur 5 ersichtlich, greift der Stößel 121 durch eine in dem Fortsatz 32 vorgesehene Ausnehmung 132 (siehe Figur 6). Eine an der Welle 6 vorgesehene, nicht weiter veranschaulichte Nase oder ein Nocken kann so angeordnet sein, dass er bei jeder Umdrehung der Welle 6 einen Impuls auf den Stößel 121 und somit auf die Fadenbremse 105 überträgt. Alternativ kann zwischen der Welle 6 und dem Nocken ein untersetzendes Getriebe oder ein schaltendes Getriebe, ähnlich einem Tachometerantrieb, angeordnet sein, um lediglich nach einer festen Anzahl von Umdrehungen der Welle 6 einen Impuls auf die Fadenbremse 105 zu übertragen.

Das insoweit beschriebene Fadenliefergerät 1 arbeitet wie folgt:

In Betrieb ist das Fadenliefergerät an einer fadenverbrauchenden Maschine befestigt. Dazu wird die Befestigungseinrichtung 4 auf einen Haltering aufgesetzt und eine, in Figur 5 nicht weiter veranschaulichte, in einer Mutter 140 sitzende Schraube wird angezogen. Dabei dringen die zugespitztenden Enden 69, 70 (Figur 4) durch die Isolierung einer elektrischen, an dem Haltering verlegten Leitung und kontaktieren diese. Außerdem spannt sich die Befestigungseinrichtung 4 auf dem Haltering fest. Die beiden im Bereich der Befestigungseinrichtung 4 ineinandergreifenden Gehäuseteile 25, 33 stützen sich dabei gegenseitig, so dass beide gleichermaßen an der Halteeinrichtung festgespannt werden. Es wird nun ein Riemen auf wenigstens eine der Riemenscheiben 14, 15 aufgelegt, die betreffende Riemenscheibe mit der Welle 6 gekuppelt und ein Faden eingezogen. Dieser wird durch die Fadeneinlaufösen gemäß Figur 5 oder ein Fadenröhrchen gemäß Figur 1

und 2 zu dem Knotenfänger 95 und der Fadenbremse 105 geführt. Hier wird der Faden zwischen die beiden Ringe 106, 107 geklemmt und läuft dann über den Fadenfühlhebel 46 und ggfs. die Fadenöse 95a zu der Fadenliefertrommel 12. Diese wird von dem Faden 2 ein- oder mehrmals umschlungen und der Faden 2 läuft dann über den unteren Rand der Trommel 12 streifend zu dem verstellbaren Fadenleitbügel 197. Nach Passage dieses Bügels läuft der Faden zu der Auslauföse 96. Zwischen der Auslauföse 96 und dem Fadenleitbügel 97 liegt der Fadenspannungsfühler 45 auf dem Faden.

Das Einlegen des Fadens kann erleichtert werden, indem vor Einziehen des Fadens 2 die Fühlersperre 71 betätigt wird, die beide Fadenfühler 45, 46 in ihre obere angehobene Position überführt. Nach Einziehen des Fadens wird die Fühlersperre mittels der Handhabe 72 gelöst, wodurch die Fadenfühler 45, 46 unter Wirkung ihres Eigengewichts nach unten gehen und sich auf den Faden 2 legen.

Im Betrieb wird die Fadenliefertrommel 12 drehend angetrieben und zieht Faden über die Fadenbremse 105 ab. Der Faden wird positiv zu der Textilmaschine geliefert und läuft dabei über den unteren Trommelrand. Die Fadenspannung ist bei diesem Vorgang an beiden Fadenführern 45, 46 so groß, dass beide Fühlhebel in einer angehobenen Position sind. Entsprechend sind die im Gehäuse untergebrachten Schalter 48, 49 nicht betätigt und die an dem Gehäuse 3 von allen Seiten sichtbar angebrachte Signallampe 50 bleibt dunkel. Fällt jedoch infolge eines Fadenrisses einer der Fadenfühler 45, 46 nach unten, erhält die Signallampe 50 Strom und leuchtet auf. In Figur 4 ist dies anhand des Fadenfühlers 45 veranschaulicht. Es wird angenommen, dass an dem Knotenfänger 95 ein Fadenriss aufgetreten

ist, so dass der Faden unterbrochen und das abgerissene Ende des Fadens 2 gerade aus der Fadenbremse 105 herausläuft. Der Fadenfühler 46 fällt deshalb nach unten, wodurch der Schalter 49 anspricht und entsprechende Maßnahmen getroffen werden können.

Bedarfsweise kann das Fadenliefergerät 1 umgerüstet werden, indem bspw. der Halter 90 gegen die Abdeckkappe 89 ausgetauscht wird. Dazu ist lediglich die Befestigungsschraube 64 etwas zu lösen, wonach der Halter 90 oder die Abdeckkappe 89 von der Kupplungsklemmeinrichtung 84 abgezogen werden kann. Danach wird das jeweils andere Teil auf die Kupplungsklemmeinrichtung 84 aufgeschoben und durch Anziehen der Befestigungsschraube 64 festgespannt.

Das Fadenliefergerät 1 kann auch auf einfache Weise hinsichtlich des Fadenabzugs umgestellt werden. Die Stellung des Fadenleitbügels 97 lässt sich dabei so verstellen, dass der Faden mehr oder weniger über den unteren Rand der Fadenliefertrommel 12 gezogen wird. Er lässt sich dabei auf einer Bahn verstellen, auf der sich zugleich die Höhe des Fadenleitbügels als auch dessen Abstand von der Drehachse der Welle 6 verändern lassen. Die Verstellrichtung ist dabei durch eine etwa lineäre Führung mit einer Richtung von 30° bis 40° spitzwinklig zu der Drehachse der Welle 6 gebildet.

Eine abgewandelte Ausführungsform des Fadenliefergeräts 1 ist in Figur 4 veranschaulicht. Es unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen Fadenliefergerät 1 hinsichtlich der Ausbildung der Befestigungseinrichtung 4. Die Befestigungseinrichtung ist an der dem Maul abgewandten Seite mit zu dem Gehäuseteil 33 gehörigen

dass das Gehäuse (3) einschließlich der Befestigungsklemme aus Kunststoff ausgebildet ist und

dass an der Befestigungsklemme (4) Abschnitte (33a', 33b', 33c') ausgebildet sind, die sich bis über eine Ebene hinaus erstrecken, die durch die der Fadenliefertrommel (12) zugewandte Kante des Antriebsriemens festgelegt ist.

3. Fadenliefergerät (1), insbesondere für Textilmaschinen,

mit einem Gehäuse (3), das eine Befestigungseinrichtung (4) zur Befestigung an einer maschinenseitigen Halteeinrichtung aufweist,

mit einer das Gehäuse (3) durchgreifenden Welle (6), die an einem Ende eine Fadenliefertrommel (12) trägt und die an ihrem anderen Ende mit einer Antriebseinrichtung (14) verbunden ist,

mit Fadenleitmitteln (95a, 97), die einen Fadenlaufweg zu der Fadenliefertrommel (12) und von der Fadenliefertrommel (12) weg festlegen,

mit wenigstens zwei Lagermitteln (7, 8), die zur Lagerung der Welle (6) in dem Gehäuse (3) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Gehäuse (3) wenigstens ein erstes Gehäuseteil (25) aufweist, das der Fadenliefertrommel (12) zugewandt ist und einen Lagersitz (10) für eins der Lagermittel (8) aufweist,

dass das Gehäuse (3) wenigstens ein zweites Gehäuse-
teil (33) aufweist, das der Antriebseinrichtung (14) zu-
gewandt ist und das andere Lagermittel (7) aufweist, und

dass wenigstens ein Verbindungsmittel (64) zur lage-
richtigen Verbindung der Gehäuseteile (25, 33) miteinander
vorgesehen ist.

4. Fadenliefergerät nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Gehäuse (3) eine im Wesentlichen hori-
zontale Trennfuge (83) aufweist, wobei die Gehäuseteile
(25, 33) vorzugsweise Ausrichtmittel (32, 34, 35) aufwei-
sen, die die Gehäuseteile (25, 33) einander lagerichtig
zuordnen, dass die beiden Lagermittel Kugellager (7, 8)
sind und dass die Gehäuseteile (25, 33) jeweils einen La-
gersitz (9, 10) für eins der Kugellager (7, 8) aufweisen,
wobei die Lagersitze (9, 10) vorzugsweise durch vonein-
ander weg weisende rohrförmige Ansätze gebildet sind, die
an den Gehäuseteilen (25, 33) ausgebildet sind.

5. Fadenliefergerät nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass sich der der Fadenliefertrommel (12) zu-
gewandte rohrförmige Ansatz bis in einen von der Fadenlie-
fertrommel (12) festgelegten Innenraum hinein erstreckt.

6. Fadenliefergerät nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass zwischen den Lagersitzen (9, 10) und den
Kugellagern (7, 8) Lageraufnahmeelemente aus Elastomer
angeordnet sind und dass an den Lagersitzen (9, 10) unter-
brochene Anlageflächen ausgebildet sind, die radial nach
innen in Richtung auf die Kugellager (7, 8) hin vorstehen.

7. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsklemme oder -Einrichtung (4) ein Maul zur Aufnahme der maschinenseitigen Halteeinrichtung aufweist und dass, sofern das Gehäuse (3) zweigeteilt ist, das Maul an wenigstens einem der Gehäuseteile (25, 33) ausgebildet ist.

8. Fadenliefergerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseteile (25, 33) einander im Bereich der Befestigungseinrichtung (4) übergreifend ausgebildet sind und dass die Gehäuseteile (25, 33) im Bereich der Befestigungseinrichtung (4) durch wenigstens ein Abstützmittel (27, 28) miteinander verbunden sind.

9. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (3) eine Kupplungseinrichtung (86) zum bedarfsweisen Anschluss wenigstens eines weiteren Gehäuseteils (89) oder eines Anbauteils (90) vorgesehen ist.

10. Fadenliefergerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung (86) oberhalb der Befestigungsklemme oder -Einrichtung (4) angeordnet ist.

11. Fadenliefergerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) aus Kunststoff ausgebildet ist.

12. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, 2 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (3) Aufnahmen vorgesehen sind, in die Metallelemente (38, 39) eingelegt sind, die als Leiterbahnen z.B. für elektrische Schalter,

Absteller, Anzeigelampen oder andere elektrische Bauelemente dienen.

13. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, 2 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse ein elektrisch mit Masse verbundener Leiter angeordnet ist, der mit wenigstens einem Element (95) verbunden ist, das mit dem Faden in Berührung steht.

14. Fadenliefergerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass beweglich gelagerte Sensorelemente, wie Fadenfühler (45) oder Absteller an den Metallelementen gelagert sind.

15. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der von dem kastenprofilartigen Querschnitt festgelegte Innenraum der Befestigungsklemme (4) zueinander parallel angeordnete Stege (33a', 33b', 33c') enthält.

Zusammenfassung:

Das erfindungsgemäße Fadenliefergerät weist ein aus Kunststoff ausgebildetes, vorzugsweise zweischaliges Gehäuse auf. Zur Verbindung mit einem maschinenseitigen Halter ist eine Befestigungseinrichtung vorgesehen, die aus Kunststoff ausgebildet ist. Die Befestigungseinrichtung ist durch entsprechende Formgebung ausgesteift und kommt ohne Metalleinlagen aus. Die beiden Gehäusenhälften tragen jeweils ein Lager für eine durchgehende Welle, die an einem Ende eine Fadenliefertrommel und an ihrem anderen Ende als Antriebseinrichtung bspw. Riemenscheiben trägt. Befestigungsmittel dienen dazu, die beiden Gehäuseteile lagerichtung zusammenzuhalten. Zu Wartungszwecken lässt sich das Gehäuse auf einfache Weise öffnen.

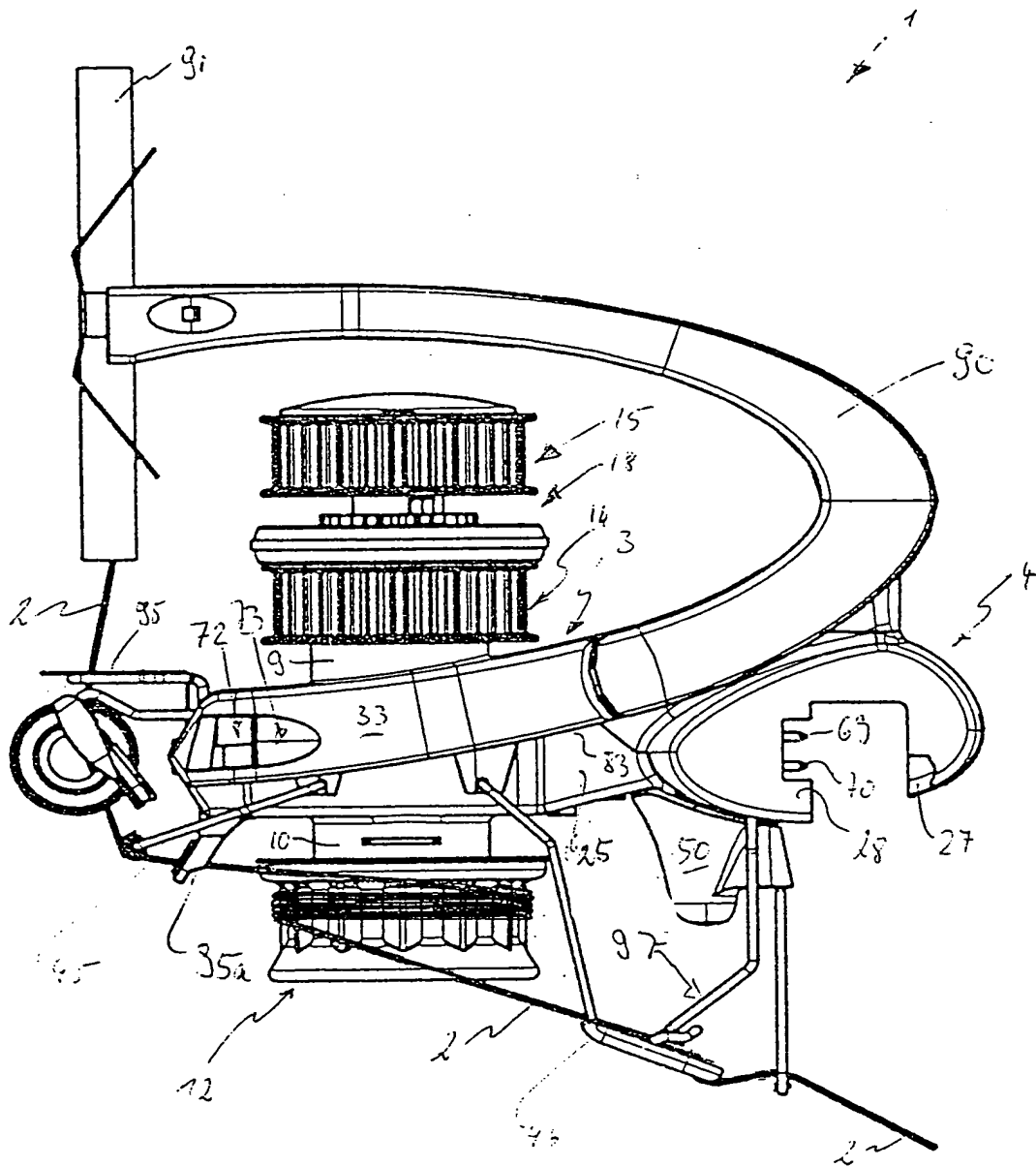


Fig. 1

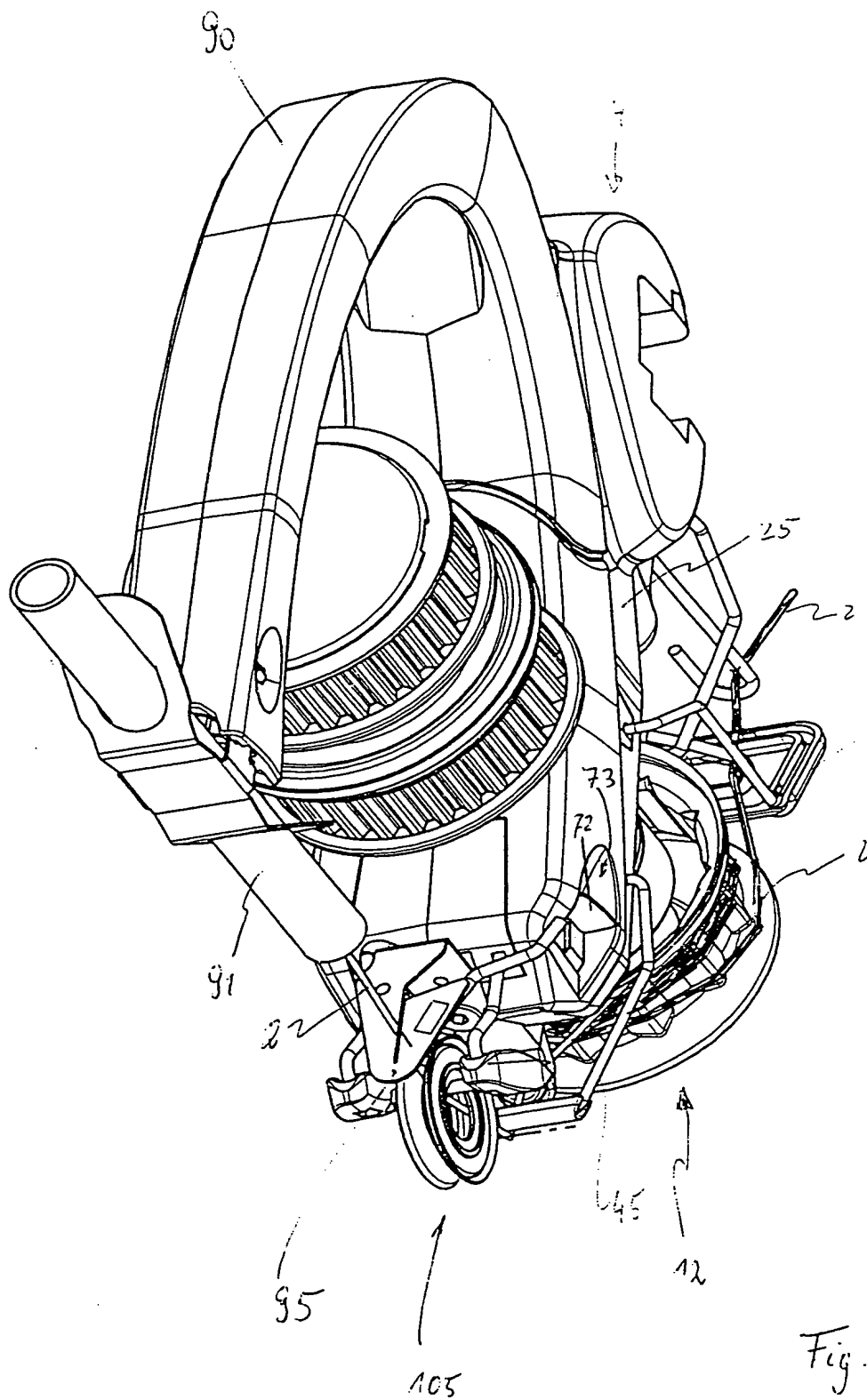


Fig. 2

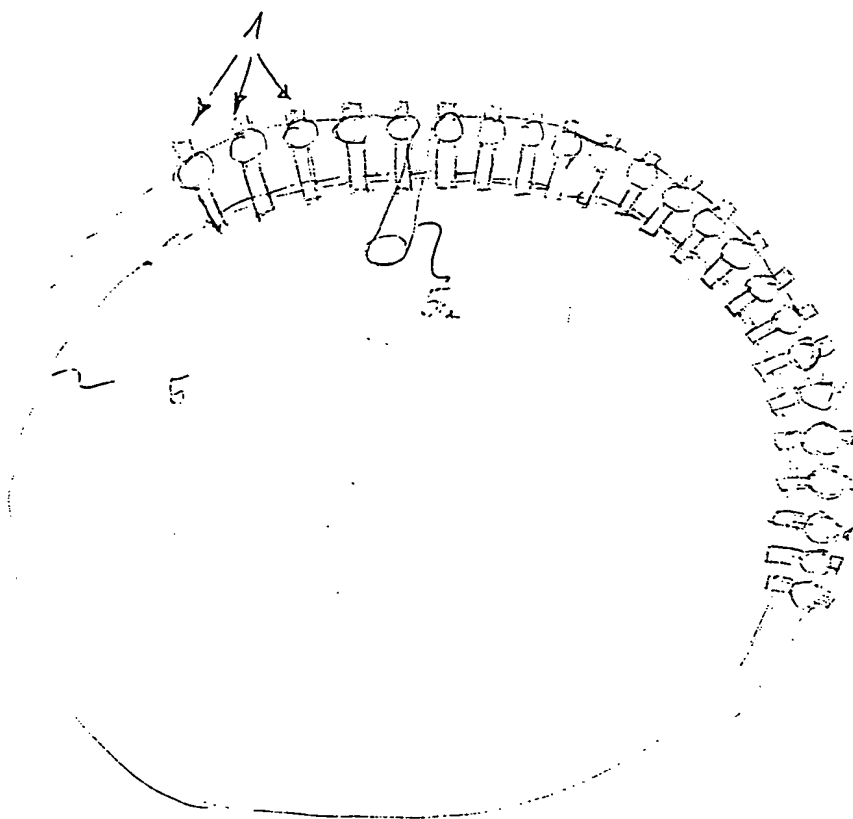
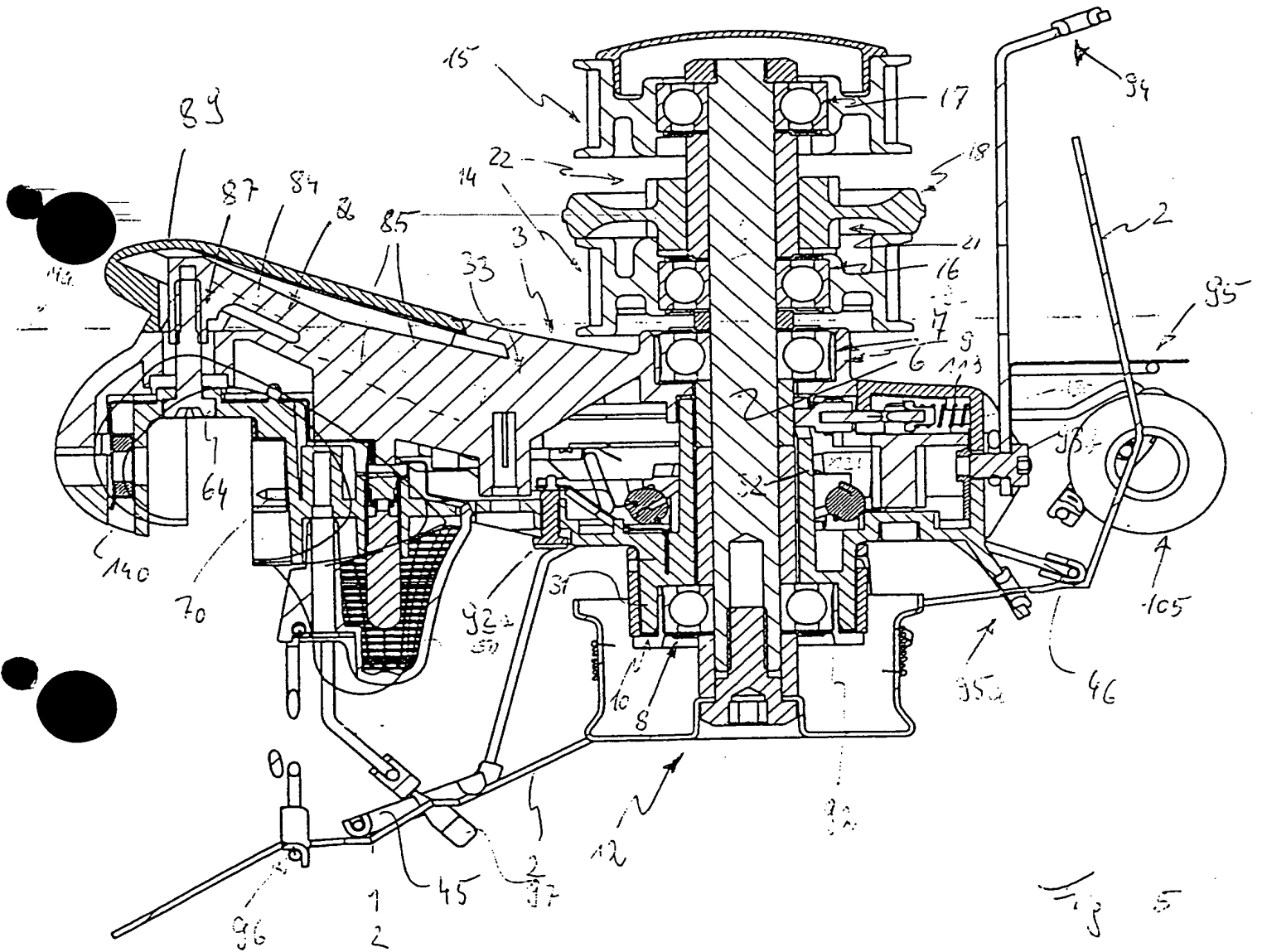


Fig 3



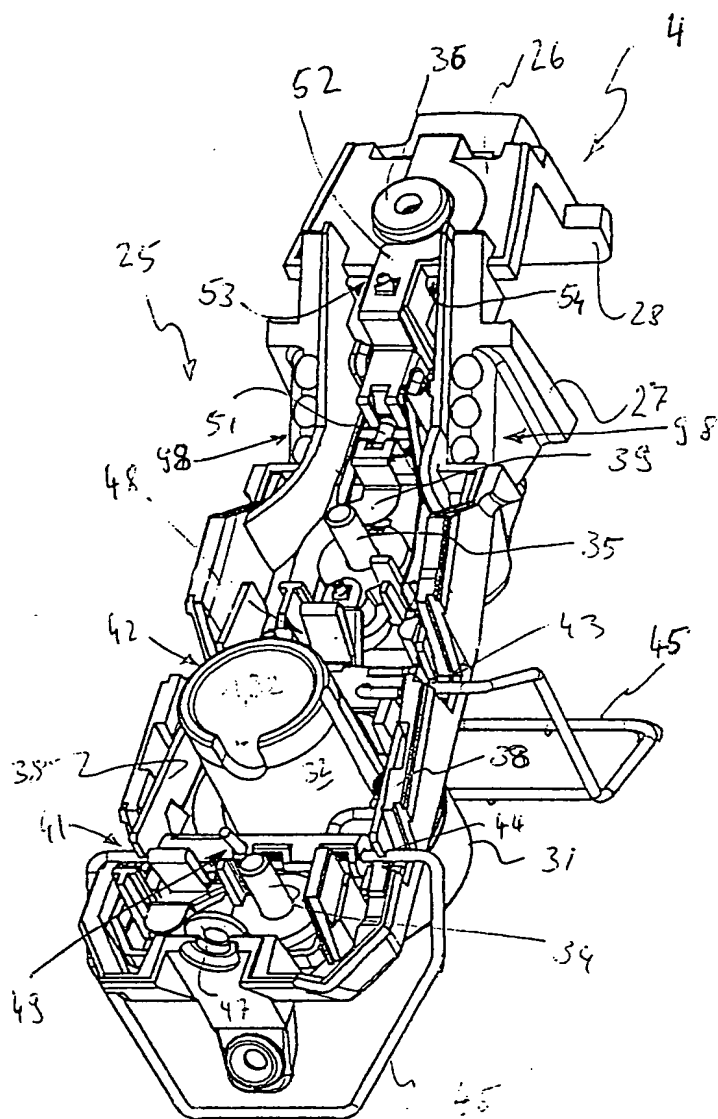


Fig. 10

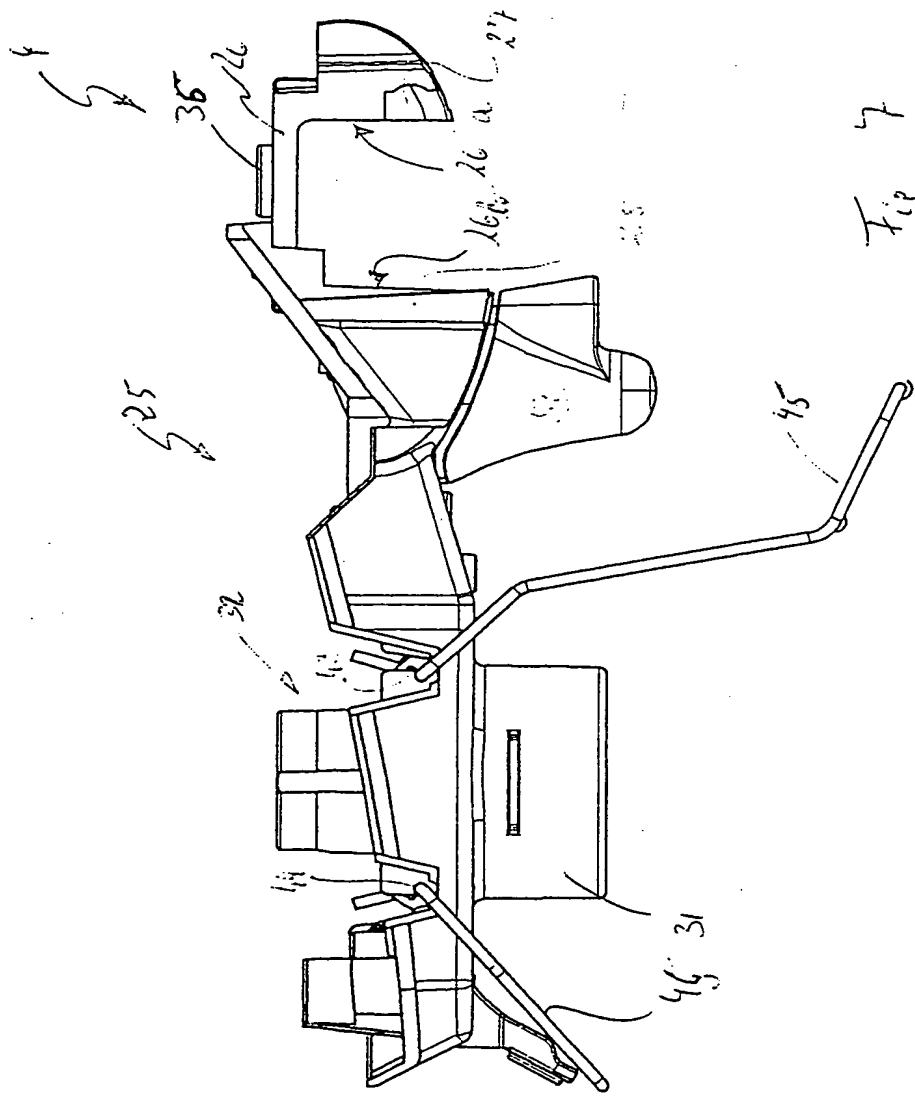
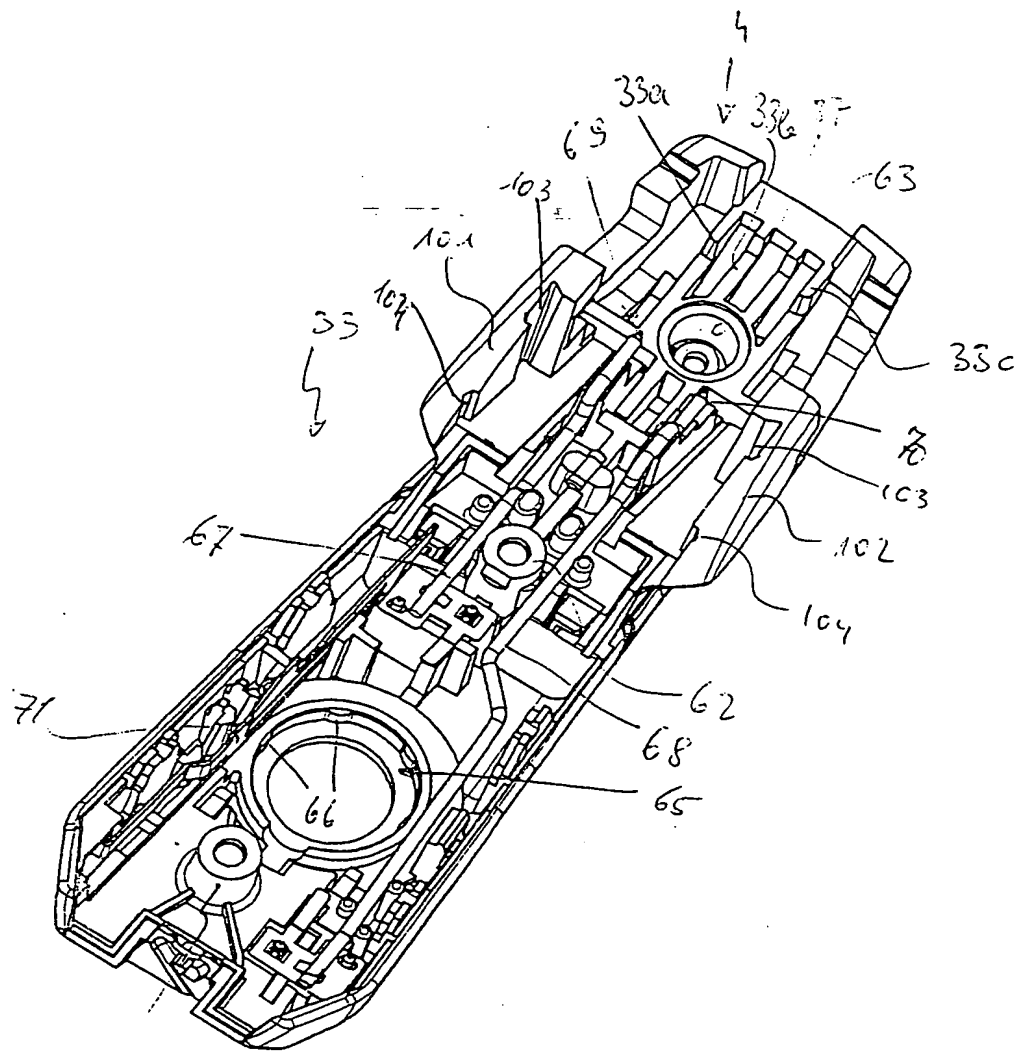


Fig 7



61

Fig. 8 i.

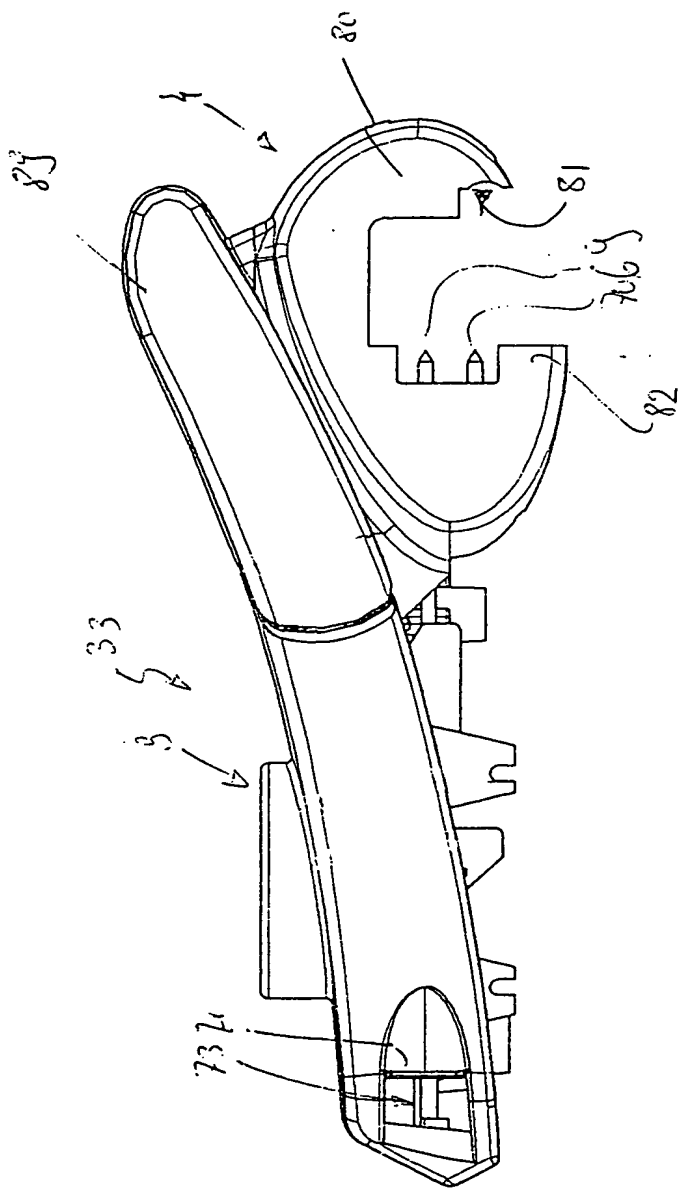


Fig. 9

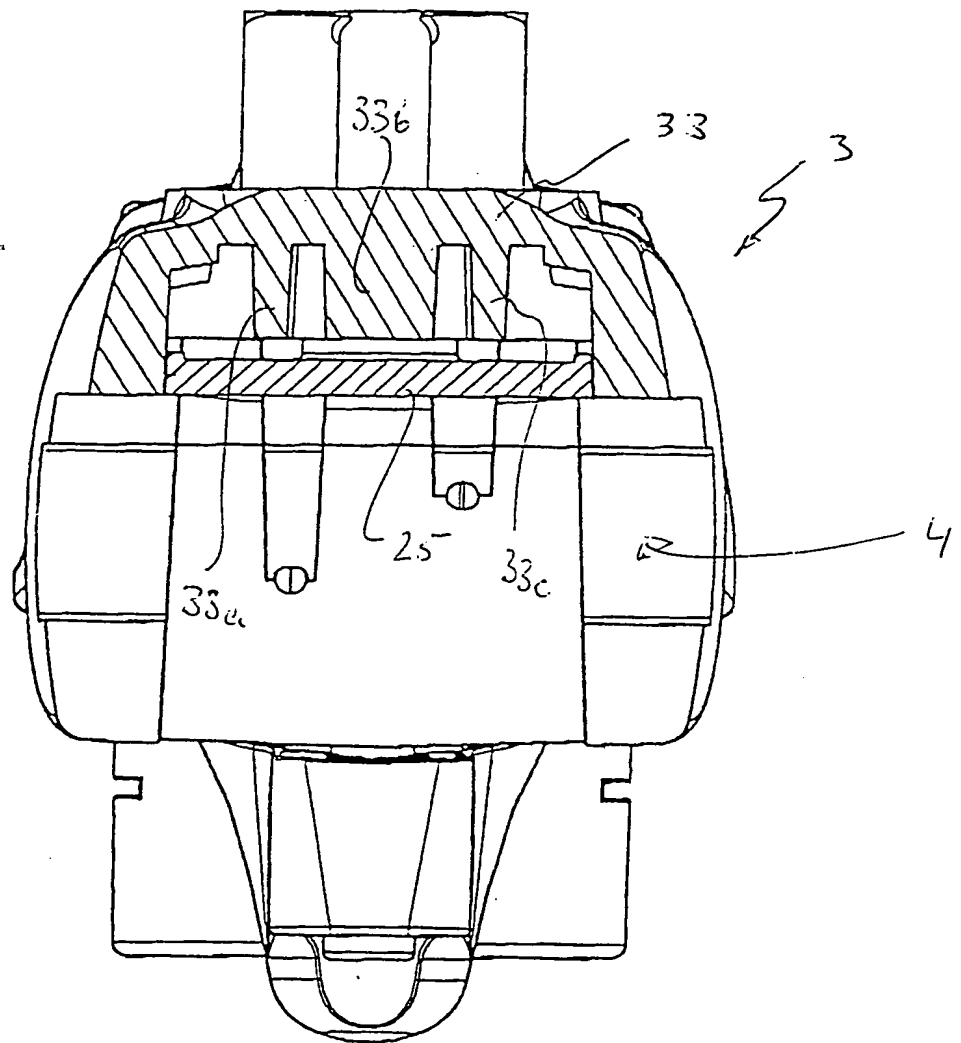


Figure 1c

105

113 118

122

124

121

124

113

120

117

109

106

107

110

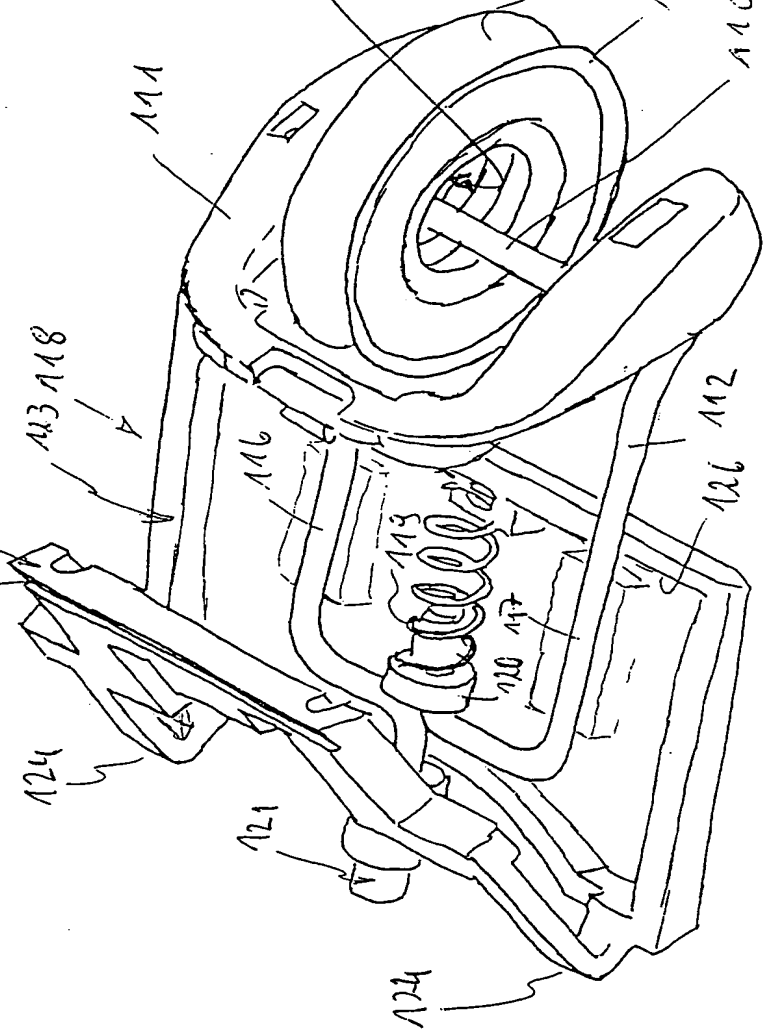
111

116

112

126

Fig. 11



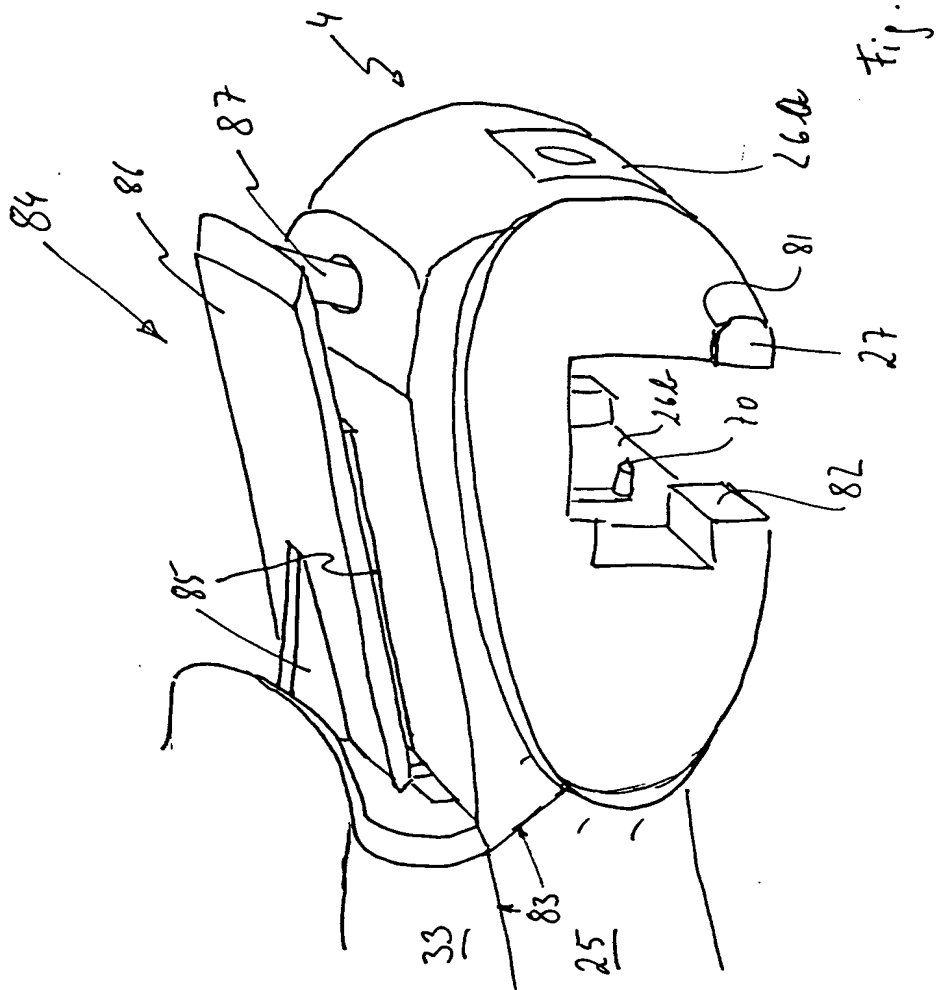
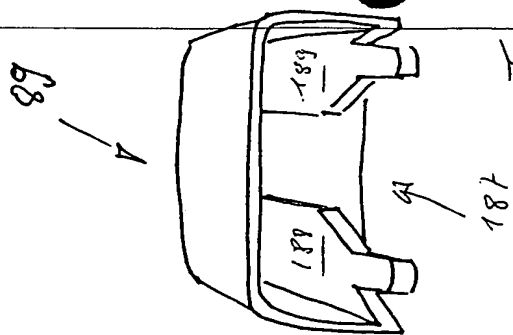
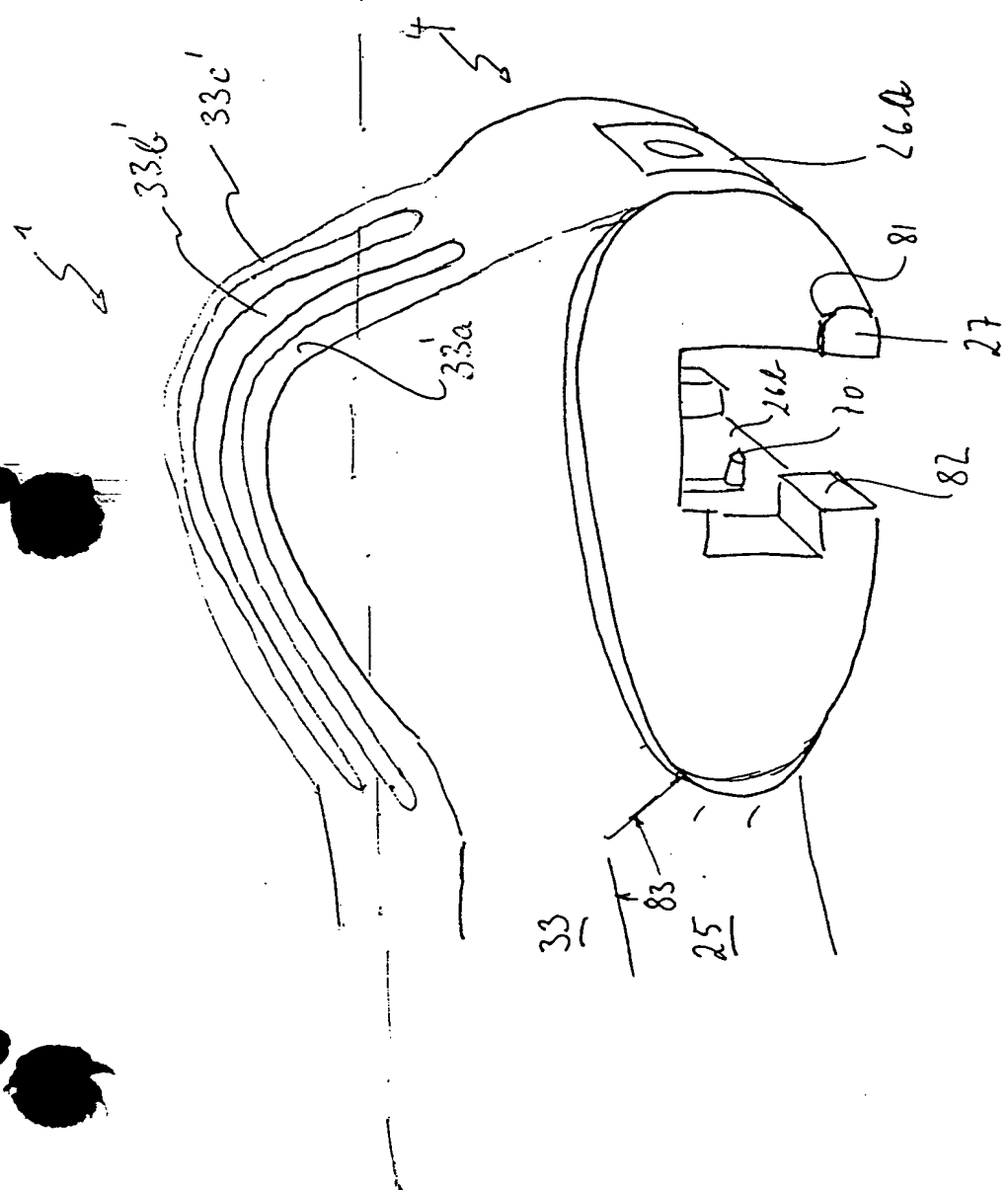


Fig. 14



THIS PAGE BLANK (USFPO)